

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1c926 U.S. PRO
09/693044
10/20/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年10月20日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第298848号

出 願 人
Applicant(s):

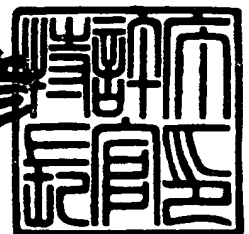
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月29日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3052760

【書類名】 特許願

【整理番号】 99J02903

【提出日】 平成11年10月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/36
G02F 1/136 500

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 岡田 美広

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 伴 厚志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 岡本 昌也

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075557

【弁理士】

【フリガナ】 サイヨウ

【氏名又は名称】 西教 圭一郎

【電話番号】 06-6268-1171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006560

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法ならびに製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の走査電極配線および複数のデータ電極配線の交点にスイッチング素子を介して画素電極がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス基板と、各画素電極に対向する対向電極が形成される対向電極基板との間で液晶が挟まれて液晶表示装置が形成され、アクティブマトリクス基板に各走査電極配線と平行に補助容量配線が形成され、各画素電極と補助容量配線との間に表示データ保持のための補助容量がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

補助容量配線を、対向電極に印加する電圧に対して、常に予め定める電位差が保たれるように駆動する補助容量駆動回路を含むことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 2】 前記液晶表示装置は、ノーマリホワイト方式で表示を行うように構成され、

前記補助容量駆動回路は、前記対向電極に対して前記液晶の閾値電圧以上の電位差を保つように、前記補助容量配線を駆動することを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 3】 前記液晶表示装置は、ノーマリブラック方式で表示を行うように構成され、

前記補助容量駆動回路は、前記対向電極に対して前記液晶の閾値電圧未満の電位差を保つように、前記補助容量配線を駆動することを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 4】 前記補助容量配線は、前記補助容量を介して接続される画素電位差をスイッチング駆動するスイッチング素子が前記交点で接続される走査電極配線毎に分離され、

前記補助容量駆動回路は、各補助容量配線を、該走査電極配線の前段で駆動される走査電極配線にオン信号が入力されるたびに、極性を反転して駆動すること

を特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 5】 複数の走査電極配線および複数のデータ電極配線の交点にスイッチング素子を介して画素電極がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス基板と、各画素電極に対向する対向電極が形成される対向電極基板との間で液晶が挟まれて液晶表示装置が形成され、アクティブマトリクス基板に各走査電極配線と平行に補助容量配線が形成され、各画素電極と補助容量配線との間に表示データ保持のための補助容量がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、

該液晶表示装置を、ノーマリホワイト方式で表示を行うように構成し、

該補助容量配線を、該対向電極に対して、液晶の閾値電圧以上の電位差を保つように駆動することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 6】 複数の走査電極配線および複数のデータ電極配線の交点にスイッチング素子を介して画素電極がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス基板と、各画素電極に対向する対向電極が形成される対向電極基板との間で液晶が挟まれて液晶表示装置が形成され、アクティブマトリクス基板に各走査電極配線と平行に補助容量配線が形成され、各画素電極と補助容量配線との間に表示データ保持のための補助容量がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、

該液晶表示装置を、ノーマリブラック方式で表示を行うように構成し、

該補助容量配線を、該対向電極に対して、液晶の閾値電圧未満の電位差を保つように駆動することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】 前記補助容量配線は、前記補助容量を介して接続される画素電極をスイッチング駆動するスイッチング素子が、前記交点で接続される走査電極配線毎に分離され、

前記補助容量駆動回路は、各補助容量配線を、該走査電極配線の前段で駆動される走査電極配線にオン信号が入力されるたびに、極性を反転して駆動すること

を特徴とする請求項 5 または 6 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法であって、

前記アクティブマトリクス基板側の不良の有無を検査し、

不良があるときに、該不良の影響を受ける画素電極を判定し、

判定された画素電極に接続される補助容量をリークさせることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶テレビやノート型パーソナルコンピュータ等に広く用いられているアクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法ならびに製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、図 7 に示すようなアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 が、液晶テレビ、ノート型パーソナルコンピュータ、各種情報処理装置などで広く用いられている。アクティブマトリクス型液晶表示装置 1 では、アクティブマトリクス基板 2 と対向電極基板 3 との間に液晶 4 が挟まれている。アクティブマトリクス基板 2 および対向電極基板 3 では、電気絶縁性のガラス基板 5、6 の表面に画素電極 7 および対向電極 8 がそれぞれ形成されている。画素電極 7 および対向電極 8 間に挟まれている液晶 4 は、電極間に印加される電圧に応じて光の透過率が変化し、その印加電圧を画像に応じて制御することによって、画像を表示することができる。画素電極 7 に対向する対向電極 8 は、ITO などの透明な導電性材料で形成される。対向電極基板 3 の表面の一部には、ブラックマトリクス (BM) 9 が形成される。ブラックマトリクス 9 が形成される部分に対向するアクティブマトリクス基板 2 上には、薄膜トランジスタ (以下、「TFT」と略称する) 10 が形成される。

【0003】

図8は、図7に示すようなアクティブマトリクス型液晶表示装置1の等価的な電氣的構成を示す。TFT10は、アクティブマトリクス基板2上のゲート信号配線11とソース信号配線12との交点に形成される。ゲート信号配線11とソース信号配線12とは直交し、ゲート信号配線11に平行に補助容量配線13も形成される。すなわち、複数のゲート信号配線11と、複数のソース信号配線12とは、各ゲート信号配線 G_n , G_{n+1} , G_{n+2} , ...と各ソース信号配線 S_n , S_{n+1} , S_{n+2} , S_{n+3} , ...との交点にTFT10および画素電極と対向電極との間に形成される画素容量(C_{LC})14とが接続されるように形成される。ゲート信号配線11とソース信号配線12とは電氣的に絶縁され、ゲート信号配線11にはTFT10のゲート電極が接続され、ソース信号配線12にはTFT10のソース電極が接続される。TFT10のドレイン電極は、画素容量14および補助容量(C_s)15に接続される。各画素電極との間で画素容量14を形成する対向電極は、図7の対向電極基板3上で、コモン信号線16に共通接続される。補助容量15の他方の電極は、図7のアクティブマトリクス基板2上で、補助容量配線13に共通接続される。補助容量配線13は、表示領域の外部もしくは周辺回路で、コモン信号線16に接続される。画素電極は、液晶4の層を介して画素容量14を形成するとともに、ゲート信号配線11および補助容量配線13とソース信号配線12とを電氣的に絶縁するゲート絶縁膜を介して、補助容量15を形成している。このような構造は、 $C_s \text{ on } Com$ 構造と呼ばれる。

【0004】

図8に示すようなアクティブマトリクス型液晶表示装置では、複数のゲート信号配線11が、 G_n , G_{n+1} , G_{n+2} , ...のうちの1つずつ順に選択されて、選択されたゲート信号配線11に接続されるTFT10のみがオン状態となるように走査信号が与えられる。補助容量 C_s の形成方法としては、直前に走査される前段側のゲート信号配線11に接続されるTFT10のゲート電極と画素電極との間で形成する $C_s \text{ on } Gate$ 構造と呼ばれる方式もある。この $C_s \text{ on } Gate$ 構造は、補助容量配線13が必要ではないため、光の透過領域

を大きく取ることができる。しかしながら、補助容量 C_s がゲート信号配線11に接続され、TFT10のゲートでの信号遅延が大きくなるため、大型のアクティブマトリクス型液晶表示装置や、小型の場合でもゲート信号配線11の密度が高い高精細型の液晶表示装置では、 $C_s \text{ on } C_{om}$ 構造が採用されることが多い。

【0005】

図8に示すようなアクティブマトリクス型液晶表示装置1の駆動方法では、 n 行目の画素配列書込みを行う場合、 n 行目のゲート配線 G_n であるゲート信号配線11にオン信号が入力される。オン信号は、TFT10が導通状態になるゲート電位として V_{gh} で与えられる。 G_n 以外のゲート配線には、TFT10が遮断される電位である V_{gl} のオフ信号が入力される。したがって、 n 行目のTFT10のみが導通状態になる。このとき、各ソース信号配線12には、 n 行目の画素に充電すべき信号電圧が与えられる。 n 行目の画素配列への書込みが終了すると、ゲート配線 G_n にはオフ信号が入力され、次のゲート配線 G_{n+1} にオン信号が入力される。以上のような走査を順次繰返すことによって、全ての画素に対応する画素容量14に任意の電圧値を充電することができる。画素電極と対向電極との間の液晶4で形成される画素容量14に印加されている電圧によって、図7の液晶4の光学的な透過率が変化するため、アクティブマトリクス基板2の背面に設けられるバックライトからの透過光量を調整し、任意の画像を表示することができる。

【0006】

アクティブマトリクス駆動では、各画素は、1回の走査で信号電圧が与えられた後、次に走査が行われるまでの1フレームの期間、電位を保持する必要がある。しかしながら、画素容量14だけでは一旦与えられた電位を保持することができず、液晶4のリーク電流やTFT10のオフ電流、さらに各信号配線間の容量カップリングの部分を経由しての交流成分の漏れなどで、画素電位は変化してしまう。画素容量14での画素電位の変化は、表示品質の劣化を招く。表示の劣化を抑制するために、画素容量14と並列に補助容量15が配置される。画素容量14の両端の電位差は、補助容量15を設けることによって、変化が少ないように

することができる。

【0007】

図9は、図7に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置1のゲート信号配線11およびコモン信号線16を駆動する信号波形の概要を示す。補助容量配線13は、コモン信号線16と接続されているので、Com信号とCs信号とは同等である。図9(a)はゲート信号配線11に印加されるゲート信号を示し、図9(b)はコモン信号線16に印加されるコモン信号を示し、図9(c)はゲート信号およびコモン信号を重合わせた状態を示す。液晶4に直流バイアスを印加し続けると、表示特性が劣化する。このため、ソース信号配線12を介して与えるデータ信号は、1フレームまたは1走査線周期毎に反転する駆動方法が採られる。図9では、1走査線周期毎に反転する1H反転駆動の例が示されている。また、TFT10をオフ状態にするゲート信号は、1走査線周期毎に V_{g1+} と V_{g1-} との2つのレベル間で変化させるようにしている。

【0008】

特公平6-46351号公報には、アクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法として、アクティブマトリクスのスイッチング素子となるトランジスタを非導通状態にする期間で、ゲート信号を、少なくとも2つのレベル間でフィールド毎に切替える構成が開示されている。これによって、トランジスタが不良であって、ゲート信号が直接画素電極に印加されるような場合に、表示欠陥が生じる影響を目立たなくすることができる。

【0009】

液晶表示装置の表示方法には、液晶間の電圧無印加時に白表示になるノーマリホワイト方式と、電圧無印加時に黒表示になるノーマリブラック方式がある。一般的には、コントラスト比を大きく取ることができ、液晶セルの厚みの制御マージンが大きくなるノーマリホワイト方式が多く用いられている。

【0010】

図10は、ノーマリホワイト方式とノーマリブラック方式とを、電極間の印加電圧と透過率との対応関係で比較して示す。ノーマリホワイト方式では、印加電圧が大きくなると、透過率が上昇する。ノーマリブラック方式では、印加電圧が

大きくなると、透過率が低下する。それぞれの方式で、透過率が90%になる電圧が、閾値 V_{th} として、オンとオフとの基準レベルとなる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

アクティブマトリクス型液晶表示装置1の製造コストは、その製造歩留まりによって大きく左右される。そのため、製造時の不良を低減することはもちろん、多少の欠陥があっても、不良品と見なされないようにすることが重要である。液晶表示装置の欠陥には、線上に並ぶ画素について現れる線欠陥と、個々の画素単位で現れる点欠陥とがある。点欠陥は、常時白で表示される輝点と、常時黒で表示される黒点とに分けられる。たとえば、液晶テレビなどのAV機器の場合では、線欠陥および輝点は非常に目立つので、1カ所でもあると不良品となってしまう。一方、黒点はあまり目立たないので、数個程度までは許容される。

【0012】

特公平6-46351号公報の先行技術は、アクティブマトリクスの欠陥に基づく白い点欠陥、すなわち輝点を目立たなくし、かつ液晶に直流電圧がかかって液晶が破壊されてしまうことを防ぐことを目的としている。

【0013】

フレーム間の画素電位の変化を抑制するために補助容量を設ける C_{s-on} C_{om} 構造のアクティブマトリクス基板では、その構造上、画素電極と補助電極配線との間のリークが発生しやすい。ノーマリホワイト方式で表示を行う液晶表示装置では、補助容量にリークが発生すると、その画素についての欠陥は輝点となるため、製造歩留まりが大きく低下してしまう。特公平6-46351号公報では、補助容量のリークに伴う輝点の対策については何も示されていない。特公平6-46351の方法では、液晶層には常に、“対向電極電位 $>$ ゲートラインのオフ期間の電圧”となるような電圧が印加されるため、液晶の信頼性改善の効果はない。（信頼性改善のためには、液晶層に印加される電圧の極性を切替える必要がある。）したがって、第2の期間のゲート信号の電圧を2レベル以上にするものの意味はない。輝点を目立たなくするために、レーザなどを用いて修正し、黒点もしくは常時中間調を表示する点に変換する方法も提案されている。し

かしながら、確実に修正を行うためには、予め修正が可能なようなパターンを配置しておく必要があり、このようなパターンを配置すれば、全画素で開口率が低下し、画像の輝度が低下してしまう。また、レーザなどを用いる修正の工程が必要となり、修正のためのレーザなどの装置も必要となるため、製造コストが上昇してしまう。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、補助容量のリークに基づく欠陥を目立たなくして、良品となる割合を高めることができるアクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法ならびに製造方法を提供することである

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数の走査電極配線および複数のデータ電極配線の交点にスイッチング素子を介して画素電極がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス基板と、各画素電極に対向する対向電極が形成される対向電極基板との間で液晶が挟まれて液晶表示装置が形成され、アクティブマトリクス基板に各走査電極配線と平行に補助容量配線が形成され、各画素電極と補助容量配線との間に表示データ保持のための補助容量がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

補助容量配線を、対向電極に印加する電圧に対して、常に予め定める電位差が保たれるように駆動する補助容量駆動回路を含むことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置である。

【 0 0 1 6 】

本発明に従えば、アクティブマトリクス基板と対向電極基板との間で液晶が挟まれ、液晶表示装置が形成される。アクティブマトリクス基板には、複数の走査電極配線および複数のデータ電極配線の交点にスイッチング素子を介して画素電極がそれぞれ接続される。各走査電極配線には、平行に補助容量配線が形成され、各画素電極と補助容量配線との間に表示データ保持のための補助容量がそれぞれ接続される。補助容量配線を駆動する補助容量駆動回路は、補助容量配線に対し、対向電極に印加する電圧に対して、常に予め定める電位差を保つように駆動

する。補助容量が不良でリークが大きくなると、画素電極には補助電極配線に印加される電圧とほぼ等しい電圧が与えられる。この電圧は、対向電極に印加される電圧に対して予め定める電位差を保っているので、液晶表示装置としての表示モードの方式に応じて、欠陥が目立たなくするような電位差を保つようにすれば、少数の欠陥が生じて、不良となる割合を少なくして、良品率を向上させることができる。

【0017】

また本発明で前記液晶表示装置は、ノーマリホワイト方式で表示を行うように構成され、

前記補助容量駆動回路は、前記対向電極に対して前記液晶の閾値電圧以上の電位差を保つように、前記補助容量配線を駆動することを特徴とする。

【0018】

本発明に従えば、ノーマリホワイト方式で表示を行う液晶表示装置で、補助容量配線を対向電極に対して液晶の閾値以上の電位差を保つように駆動するので、欠陥を生じた画素が輝点として欠陥が目立つことを防ぎ、良品率を向上させることができる。

【0019】

また本発明で前記液晶表示装置は、ノーマリブラック方式で表示を行うように構成され、

前記補助容量駆動回路は、前記対向電極に対して前記液晶の閾値電圧未満の電位差を保つように、前記補助容量配線を駆動することを特徴とする。

【0020】

本発明に従えば、ノーマリブラック方式で表示を行う液晶表示装置で、補助容量配線を対向電極に比較して液晶の閾値未満の電位差を保つように駆動するので、補助容量にリークなどが生じた画素について、常に輝点となる状態を避けて、良品率を向上させることができる。

【0021】

また本発明で前記補助容量配線は、前記補助容量を介して接続される画素電位差をスイッチング駆動するスイッチング素子が前記交点で接続される走査電極配

線毎に分離され、

前記補助容量駆動回路は、各補助容量配線を、該走査電極配線の前段で駆動される走査電極配線にオン信号が入力されるたびに、極性を反転して駆動することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明に従えば、走査電極線毎に補助容量配線を分離して、その走査電極配線の前段で駆動される走査電極にオン信号が入力されるたびに、補助容量配線を駆動する信号の極性を反転するので、リークなどで不要となる補助容量を介して補助容量配線に印加される電圧が与えられる画素電極に直流電圧がかからないようにして、液晶の劣化を防ぐことができる。

【 0 0 2 3 】

さらに本発明は、複数の走査電極配線および複数のデータ電極配線の交点にスイッチング素子を介して画素電極がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス基板と、各画素電極に対向する対向電極が形成される対向電極基板との間で液晶が挟まれて液晶表示装置が形成され、アクティブマトリクス基板に各走査電極配線と平行に補助容量配線が形成され、各画素電極と補助容量配線との間に表示データ保持のための補助容量がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、

該液晶表示装置を、ノーマリホワイト方式で表示を行うように構成し、

該補助容量配線を、該対向電極に対して、液晶の閾値電圧以上の電位差を保つように駆動することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法である。

【 0 0 2 4 】

本発明に従えば、ノーマリホワイト方式で表示を行うアクティブマトリクス型液晶表示装置で、補助容量を駆動する補助容量配線を、対向電極に対して液晶の閾値電圧以上の電位差を保つように駆動するので、補助容量にリークなどの不良が生じて、リークによって画素電極と対向電極との間の電位差が減少して常時輝点として表示する欠陥となることを防ぎ、強制的に黒点化して、欠陥が目立たないようにすることができ、良品率の向上を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

さらにまた本発明は、複数の走査電極配線および複数のデータ電極配線の交点にスイッチング素子を介して画素電極がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス基板と、各画素電極に対向する対向電極が形成される対向電極基板との間で液晶が挟まれて液晶表示装置が形成され、アクティブマトリクス基板に各走査電極配線と平行に補助容量配線が形成され、各画素電極と補助容量配線との間に表示データ保持のための補助容量がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、

該液晶表示装置を、ノーマリブラック方式で表示を行うように構成し、

該補助容量配線を、該対向電極に対して、液晶の閾値電圧未満の電位差を保つように駆動することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法である。

【 0 0 2 6 】

本発明に従えば、ノーマリブラック方式で表示を行うアクティブマトリクス型液晶表示装置で、補助容量を、対向電極の電圧に対して予め定める電位差だけ液晶の閾値未満の電位差を保つように駆動するので、補助容量にリークなどの不良が生じている画素の画素電極と対向電極との間の電位差を補助容量信号線に印加する電位差に保って、液晶の閾値未満とするので、常に透過率を低くして、輝点となって欠陥が目立つことはなく、良品率を高めることができる。

【 0 0 2 7 】

また本発明で前記補助容量配線は、前記補助容量を介して接続される画素電極をスイッチング駆動するスイッチング素子が、前記交点で接続される走査電極配線毎に分離され、

前記補助容量駆動回路は、各補助容量配線を、該走査電極配線の前段で駆動される走査電極配線にオン信号が入力されるたびに、極性を反転して駆動することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明に従えば、点欠陥が目立たなくするように印加する電圧の極性がフレーム毎に変化するので、極流駆動を避けて、液晶の信頼性を向上させることができ

る。

【 0 0 2 9 】

さらに本発明は、複数の走査電極配線および複数のデータ電極配線の交点にスイッチング素子を介して画素電極がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス基板と、各画素電極に対向する対向電極が形成される対向電極基板との間で液晶が挟まれて液晶表示装置が形成され、アクティブマトリクス基板に各走査電極配線と平行に補助容量配線が形成され、各画素電極と補助容量配線との間に表示データ保持のための補助容量がそれぞれ接続されるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

補助容量配線に対し、対向電極に印加する電圧に対して、常に予め定める電位差を保つように駆動する補助容量駆動回路を含むことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置またはさらにその構成を限定したアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法であって、

前記アクティブマトリクス基板側の不良の有無を検査し、

不良があるときに、該不良の影響を受ける画素電極を判定し、

判定された画素電極に接続される補助容量をリークさせることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法である。

【 0 0 3 0 】

本発明に従えば、アクティブマトリクス基板側の不良の有無を検査して、不良があっても、不良の影響を受ける画素電極に接続される補助容量をリークさせることによって、補助容量配線を駆動する電圧が対向電極を駆動する電圧に対して予め定める電位差を保つようにするので、アクティブマトリクス基板側の不良を直接修正することなく、欠陥を目立たなくして良品率を向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施の一形態としてのアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 9 の概略的な電氣的構成を示す。スイッチング素子である T F T 2 0 は、走査信号線である複数のゲート信号配線 2 1 と、データ信号配線である複数のソース

信号配線 22 との交点にそれぞれ設けられる。ゲート信号配線 21 とソース信号配線 22 との間は、ゲート絶縁膜で電氣的に絶縁されている。ゲート信号配線 21 は、TFT 20 のゲート電極に接続され、ソース信号配線 22 は、TFT 20 のソース電極に接続される。ゲート信号配線 21 と平行に、補助容量配線 23 も設けられ、ソース信号配線 22 との間は、ゲート絶縁膜によって電氣的に絶縁される。各 TFT 20 のドレイン電極は、画素電極と対向電極との間に形成される画素容量 24 と、補助容量配線 23 との間に形成される補助容量 25 とにそれぞれ接続される。TFT 20、ゲート信号配線 21、ソース信号配線 22、補助容量配線 23 は、アクティブマトリクス基板上に形成され、アクティブマトリクス基板に対向して対向電極が形成される対向電極基板が配置される。対向電極基板には、対向電極が共通接続されるコモン信号線 26 が設けられる。本実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置 19 では、補助容量配線 23 をコモン信号線 26 とは別に、補助容量駆動回路 27 によって駆動する。

【0032】

図 2 は、図 1 の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置 19 に対する駆動方法を示す。図 2 (a) はゲート信号配線 21 に与えられるゲート信号の波形を示し、図 2 (b) はコモン信号線 26 に与えられるコモン信号の波形を示し、図 2 (c) は補助容量駆動回路 27 によって駆動される補助容量配線 23 の信号波形を示し、図 2 (d) はゲート信号、コモン信号および補助容量配線 13 を駆動する信号波形を重ねて示す。

【0033】

図 1 および図 2 を参照して、 n 行目の画素配列に書込みを行う場合には、 n 行目のゲート配線 G_n となるゲート信号配線 21 のみに TFT 20 が導通する電位 V_{gh} でオン信号を入力する。このとき G_n 以外のゲート配線には、TFT 20 が遮断する電位である V_{gl} のオフ信号を入力しておく。これによって、 n 行目の TFT 20 のみが選択的にオンになる。このとき各ソース信号配線には、 n 行目の画素に充電すべき電圧がソース信号として与えられる。各画素の液晶層は、ソース信号とコモン信号 C_{om} との間の電位差が印加され、補助容量 25 は、ソース信号と補助容量駆動回路 27 から補助容量配線 23 に印加される電圧との電

位差によって充電される。n行目の画素配列への書込みが終了すると、ゲート配線 G_n にはオフ信号が入力され、次に走査が行われるゲート配線 G_{n+1} にオン信号が入力される。以上のように順次ゲート配線を1つずつオンにする走査を繰返すことによって、全ての画素に任意の信号電圧を与えて充電することができる。画素電極と対向電極との間の液晶層は、図10に示すように、印加される電圧によって透過率が変化するので、アクティブマトリクス基板の背面のバックライトからの光の透過状態を変化させて、任意の画像を表示することができる。

【0034】

図8に示すように、従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置1での駆動方法では、補助容量配線13とコモン信号線16とが電氣的に接続され、補助容量配線13にはコモン信号線16に印加される対向電極と同じ信号電圧が印加されている。このため、補助容量15のリークが大きくなると、画素容量14の両端の電位差が小さくなり、ノーマリホワイト方式で表示を行う場合には、常に輝点が表示されてしまう。本実施形態では、補助容量駆動回路27によって、補助容量配線23は、コモン信号線26に対して予め定める一定の電位差を保つように駆動する。この電位差として、本実施形態では、コモン信号線26に与える C_o m信号に対してたとえば2V低い電圧が補助容量配線23に与えられるように設定する。コモン信号線26は、1ゲート周期毎に ± 2.5 Vで変化しているので、補助容量配線23を駆動する C_s 信号も、コモン信号線26を駆動する C_o m信号の基準レベルに対してたとえば2V低い基準レベルを中心に ± 2.5 Vで変化させる。これによって、TFT20をスイッチング素子とするアクティブマトリクス型液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の欠陥に起因して生じる輝点が減少するため、実質的な良品率を向上させることができる。

【0035】

たとえば、図1に示す1つのTFT20のドレイン電極50に接続される画素電極に並列に接続されている補助容量25にリークが発生した場合、従来の駆動方法では液晶層にかかる電圧が0Vとなって輝点が生じる。本実施形態では、補助容量15でリーク不良が発生しても、画素電極には補助容量配線23を駆動する C_s 信号が印加され、この C_s 信号は対向電極を駆動するコモン信号線26に

印加されるC o m信号との間で -2 V の電位差を常に有しているので、欠陥部分が輝点となることを避け、中間調の点として表示し、目立たなくすることができる。従来は、これらの輝点を修正するために修正工程が必要となり、修正工程は複雑な作業を要し、さらに専用の修正パターンを予めアクティブマトリクス基板上に設けたり、対向電極基板上に設けておく必要があるので、液晶表示装置としての開口率が低下してしまう。

【0036】

本実施形態では、液晶層の閾値電圧が 1.5 V 程度であるので、コモン信号線26に印加するコモン信号C o mと補助容量配線23に印加されるC s信号との電位差が -2 V で常に印加されることになり、中間調の点として表示することができる。

【0037】

また、アクティブマトリクス側の不良、たとえばT F T 20のオン不良やT F T 20と画素電極とのコンタクト不良による輝点も、補助容量25の部分をレーザーなどを用いて電氣的なリークを大きくして、ドレイン電極50をレーザーで切断し、補助容量配線23を駆動する電圧が画素電極に印加されるようにすることによって、ノーマリホワイト型の液晶表示装置で輝点となるような画素に対しても、中間調の点として、欠陥として目立ちにくく、表示画像の品質に対する悪影響が出ないようにすることができる。従来は、これらの輝点となる欠陥の修正は、修正工程として複雑な作業を要したり、専用の修正パターンを予め設けておく必要があって開口率を犠牲にしているけれども、本実施形態では補助容量25のリークを大きくするような修正を行えばよいので、専用の修正パターンを設ける必要がなく、開口率の低下を避けることができる。

【0038】

また本実施形態では、液晶層の閾値電圧が 1.5 V 程度であり、補助容量配線23を駆動する電圧がコモン信号線26を駆動するC o mに対して -2 V となるように設定しているけれども、補助容量配線23に印加する電圧は、コモン信号線26に印加する電圧C o mに対して、 -1.5 V 以下もしくは 1.5 V 以上であれば同様の効果が得られる。また、液晶層がノーマリホワイト方式で表示を行

う場合には、閾値に関係なく本発明を適用することができる。また、本実施形態では、コモン信号線 26 に与える Com 信号を、1 走査線周期毎に $\pm 2.5\text{V}$ で変化させているけれども、コモン信号 Com 信号を直流 (DC) 化した場合にも、同様の方法を適用することができる。

【0039】

図 3 は、本発明の実施の他の形態としてのアクティブマトリクス型液晶表示装置 29 の概略的な電氣的な構成を示す。本実施形態で、図 1 の実施形態に対応する部分には同一の参照符を付し、重複する説明は原則として省略する。本実施形態で注目すべきは、補助容量配線 33 を補助容量 25 が接続される画素容量 24 を 1 つの走査線として同時に選択するゲート信号配線 21 毎に分離し、図 4 に示すように 1 フレーム毎に極性を反転して駆動することである。本実施形態では、図 7 に示す従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 の駆動方法と同様に、 n 行目の画素配列書込みを行う場合に、 n 行目のゲート配線 G_n に電位 V_{gh} のオン信号を入力する。このとき G_n 以外のゲート配線には、 V_{gl} のオフ信号を入力する。1 行目から n 行目までの補助容量配線 33 には、コモン信号線 26 の Com 信号よりも 2V 低い電圧が印加される。また、 $n+1$ 行目以降の補助容量配線 34 には、コモン信号線 26 の Com 信号よりも 2V 高い信号が入力される。 n 行目のゲートへのオン信号の入力と同期して、 $n+1$ 行目の補助容量配線 34 への駆動信号が $\text{Com}+2\text{V}$ から $\text{Com}-2\text{V}$ に変化する。すなわち、前段のゲート信号線がオンになると、次段の補助容量配線が反転駆動される。 n 行目の画素配列への書込みが終了すると、ゲート配線 G_n にはオフ信号が入力され、ゲート配線 G_{n+1} にオン信号が入力される。このときには、 $n+1$ 行目の補助容量配線 34 の Cs 信号は、 $\text{Com}+2\text{V}$ から $\text{Com}-2\text{V}$ に変化する。液晶層は、直流電圧を印加し続けると、図 10 に示すような透過率と印加電圧との関係を示す $V-T$ 特性が劣化し、図 1 の実施形態で黒点化することができたはずの画素でも輝点になってしまうおそれがある。しかしながら、通常の使用用途では、図 1 の実施形態の方法でも充分である。ただし特に厳しい環境で使用する場合や、信頼性の低い液晶材料を使用する場合には、本実施形態の方法で、黒点化した輝点画素の液晶層に印加される電圧を、1 フレーム周期毎に極性を変化させ、 $V-$

T特性の劣化を避けることができる。

【0040】

図5は、本実施形態での駆動方法を示す。図5（a）はゲート信号配線21に印加する信号を示し、図5（b）はコモン信号線26に印加する信号を示し、図5（c）は補助容量配線33、34に印加する信号を示し、図5（d）は各信号を重ねて表示した状態を示す。本実施形態では、補助容量配線33、34を、各ゲート信号配線21毎に分離して、1フレーム周期毎に極性を反転して駆動するので、V-T特性の劣化を避けることができる。

【0041】

図6は、図1または図3に示す実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置19、29を用いて、アクティブマトリクス側の不良に起因する全ての輝点を、レーザによって修正することができる製造工程の概要を示す。ステップs1から製造工程が開始され、ステップs2では、TFT20、ゲート信号配線21、ソース信号配線22、補助容量配線23；33、34、画素容量24などを形成したアクティブマトリクス基板を製造する。ステップs3で、製造されたアクティブマトリクス基板の検査を行う。ステップs4で、検査の結果、不良があるか否かを判断する。不良があると判断されるときには、レーザを用いて補助容量25をリークさせる修正を行う。ステップs4で不良がないと判断されるとき、またはステップs5でレーザの修正を終了した後は、ステップs6でアクティブマトリクス型液晶表示装置19、29を組立て、ステップs7で製造を終了する。各実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置19、29では、補助容量25をリークさせることによって、アクティブマトリクス基板に起因するノーマリホワイト方式での輝点の不良も目立たなくして、歩留まりの向上を図ることができる。なお、液晶表示装置としてノーマリブラック方式の表示を行う際には、同様にして黒点を中間色表示に変化させて歩留まりを向上させることができる。また、レーザによる修正は、補助容量25をリークさせるだけでよいので、設備を簡略化することができる。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、アクティブマトリクス型液晶表示装置で、画素電位差の変化を抑制するために用いる補助容量を駆動する電圧を、対向電極の電圧に対して、予め定める電位差を保つように駆動することによって、補助容量にリークが生じる画素でも、欠陥として目立ちにくくすることができ、良品率を向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

また本発明によれば、ノーマリホワイト型の液晶表示装置で、輝点となる欠陥を、目立たなくして良品率を高めることができる。

【 0 0 4 4 】

また本発明によれば、ノーマリブラック方式で表示を行う液晶表示装置で、常に輝点となるような画素を中間調や黒点として表示し、欠陥として目立ちにくくすることができる。

【 0 0 4 5 】

また本発明によれば、補助容量を駆動するために印加する電圧の極性は、フレーム毎に反転するので、直流による駆動を避けて、液晶層の寿命を伸ばし、信頼性を高めることができる。

【 0 0 4 6 】

さらに本発明によれば、ノーマリホワイト方式の液晶表示装置で、輝点となる欠陥を目立たなくして、良品率を高めることができる。

【 0 0 4 7 】

さらにまた本発明によれば、ノーマリブラック方式の液晶表示装置で、常に輝点となる欠陥を目立たなくして、良品率の向上を図ることができる。

【 0 0 4 8 】

また本発明によれば、補助容量を介して画素電極を駆動する信号の極性を 1 フレーム毎に変化させて、直流駆動による液晶の劣化を避けることができる。

【 0 0 4 9 】

さらに本発明によれば、アクティブマトリクス側の欠陥による画素の不良も、

補助容量のリークを増やす修正で救済し、アクティブマトリクス型液晶表示装置としての良品率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の一形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 9 の概略的な電氣的構成を示す等価回路図である。

【図 2】

図 1 のアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 9 の駆動方法を示す信号波形図である。

【図 3】

本発明の実施の他の形態としてのアクティブマトリクス型液晶表示装置 2 9 の概略的な電氣的構成を示す等価回路図である。

【図 4】

図 3 のアクティブマトリクス型液晶表示装置 2 9 で、補助容量配線 3 3, 3 4 を駆動する信号の極性を変化させる状態を示す信号波形図である。

【図 5】

図 3 の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置 2 9 の駆動方法を示す信号波形図である。

【図 6】

図 1 または図 3 に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 9, 2 9 を製造する工程の概要を示すフローチャートである。

【図 7】

従来からのアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 の概略的な構成を示す断面図である。

【図 8】

図 1 のアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 の概略的な電氣的構成を示す等価回路図である。

【図 9】

図 8 のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法を示す信号波形図であ

る。

【図 1 0】

液晶表示装置として一般的なノーマリホワイト方式とノーマリブラック方式とを、印加電圧と透過率との関係で比較して示すグラフである。

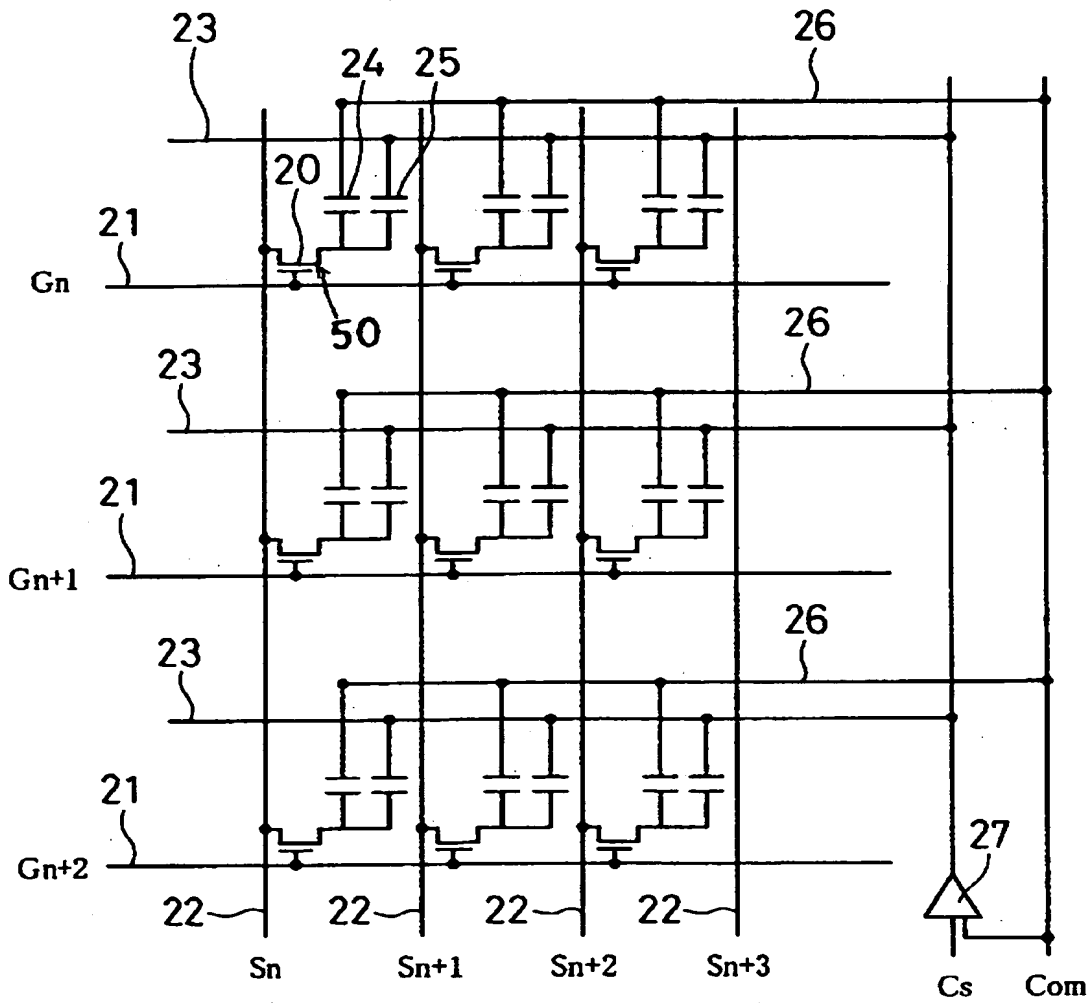
【符号の説明】

- 1 9, 2 9 アクティブマトリクス型液晶表示装置
- 2 0 T F T
- 2 1 ゲート信号配線
- 2 2 ソース信号配線
- 2 3 ; 3 3, 3 4 補助容量配線
- 2 4 画素容量
- 2 5 補助容量
- 2 6 コモン信号線
- 2 7 補助容量駆動回路

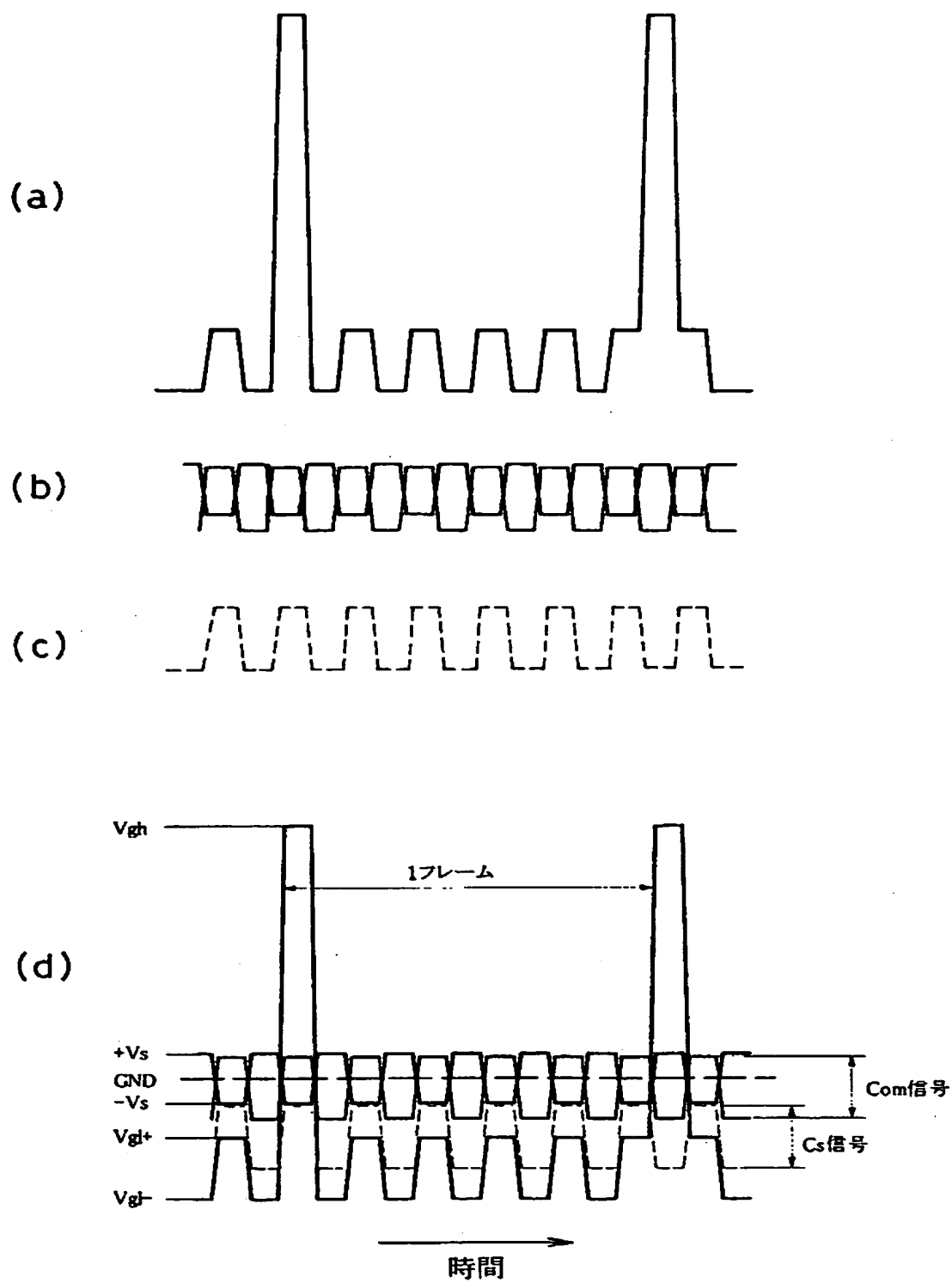
【書類名】 図面

【図 1】

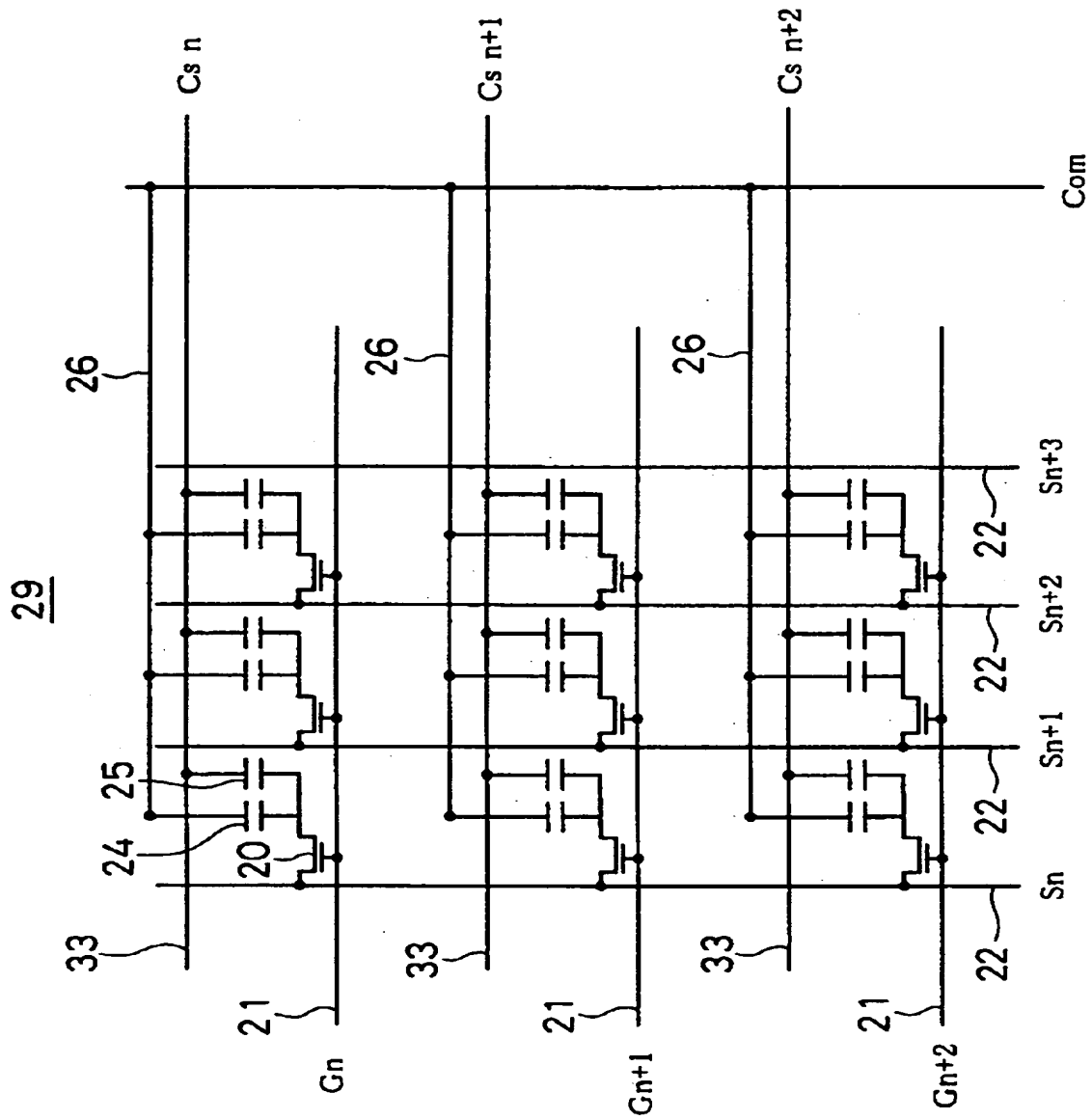
19



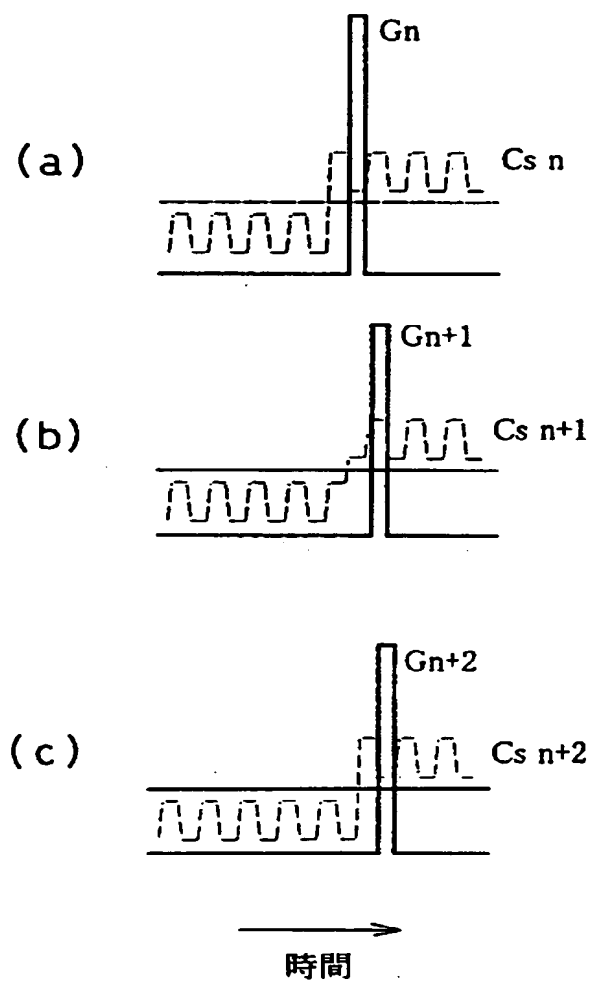
【図 2】



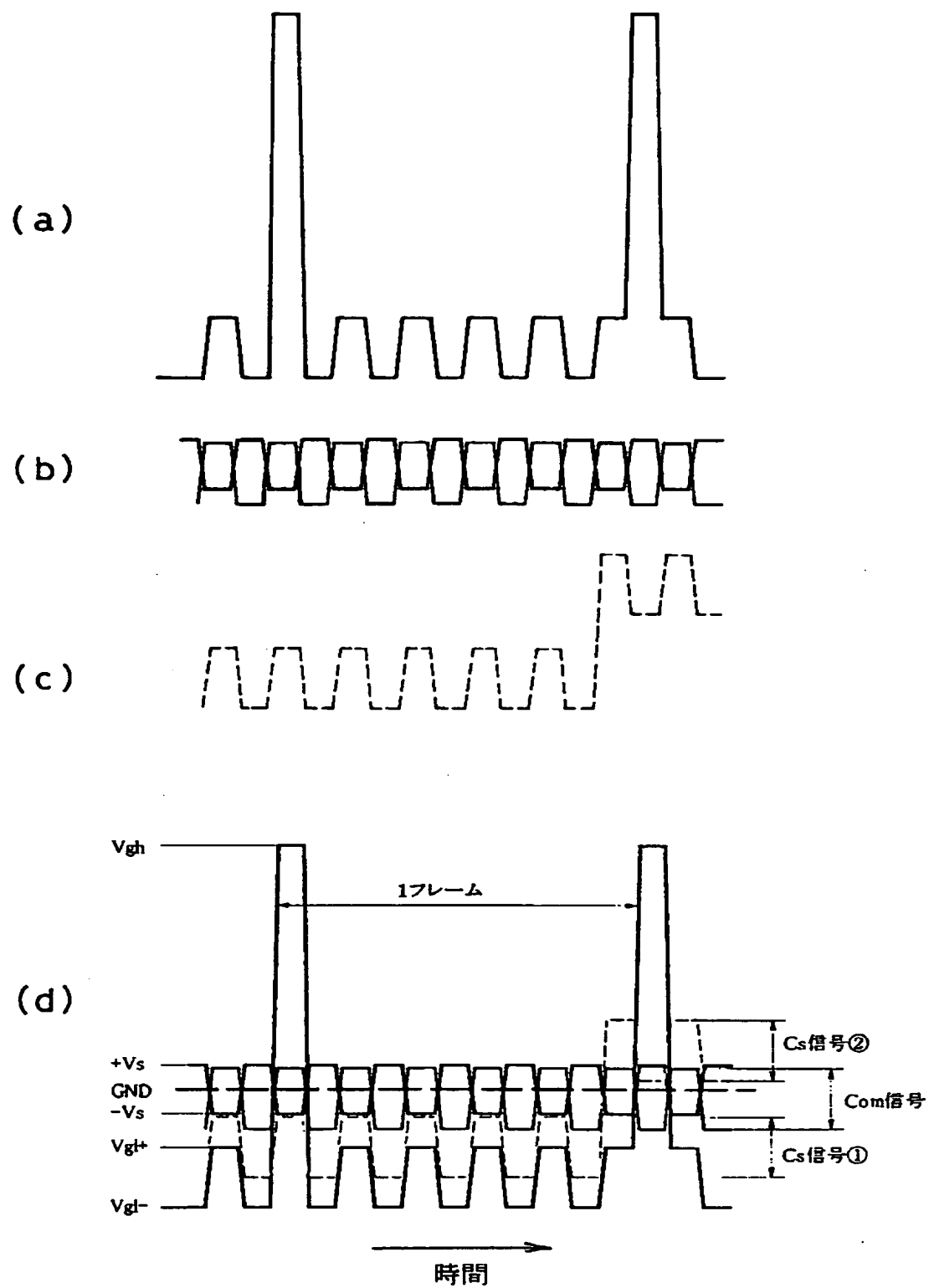
【図 3】



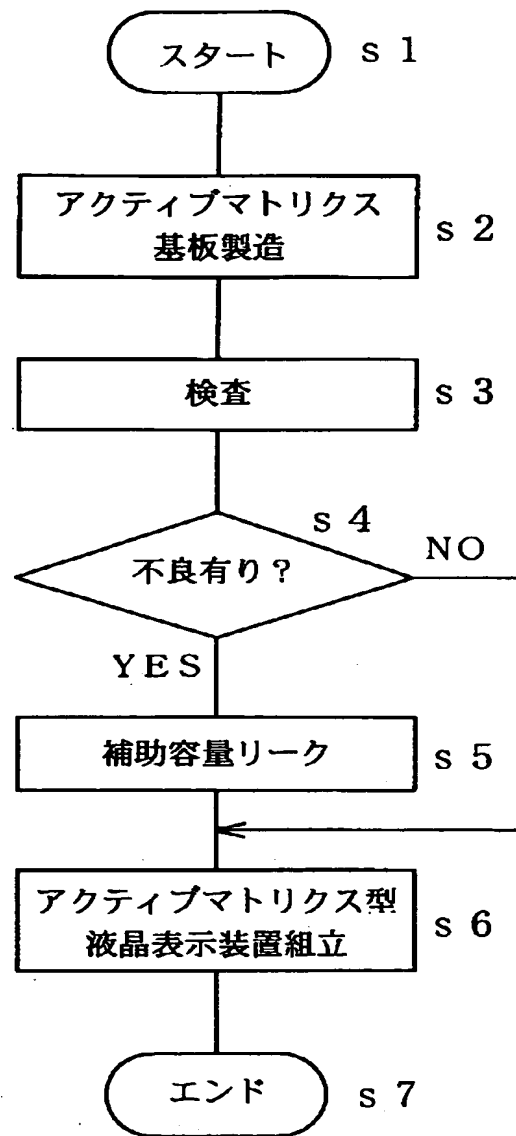
【図 4】



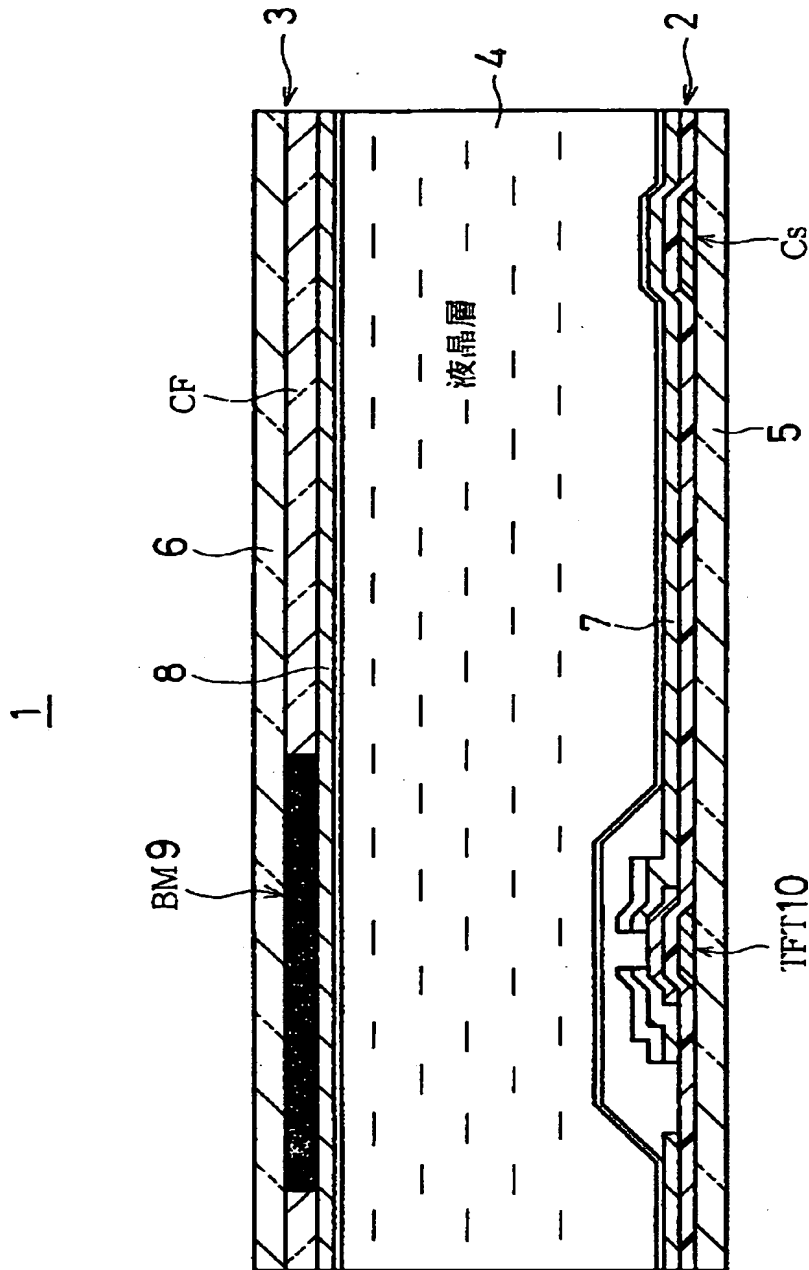
【図 5】



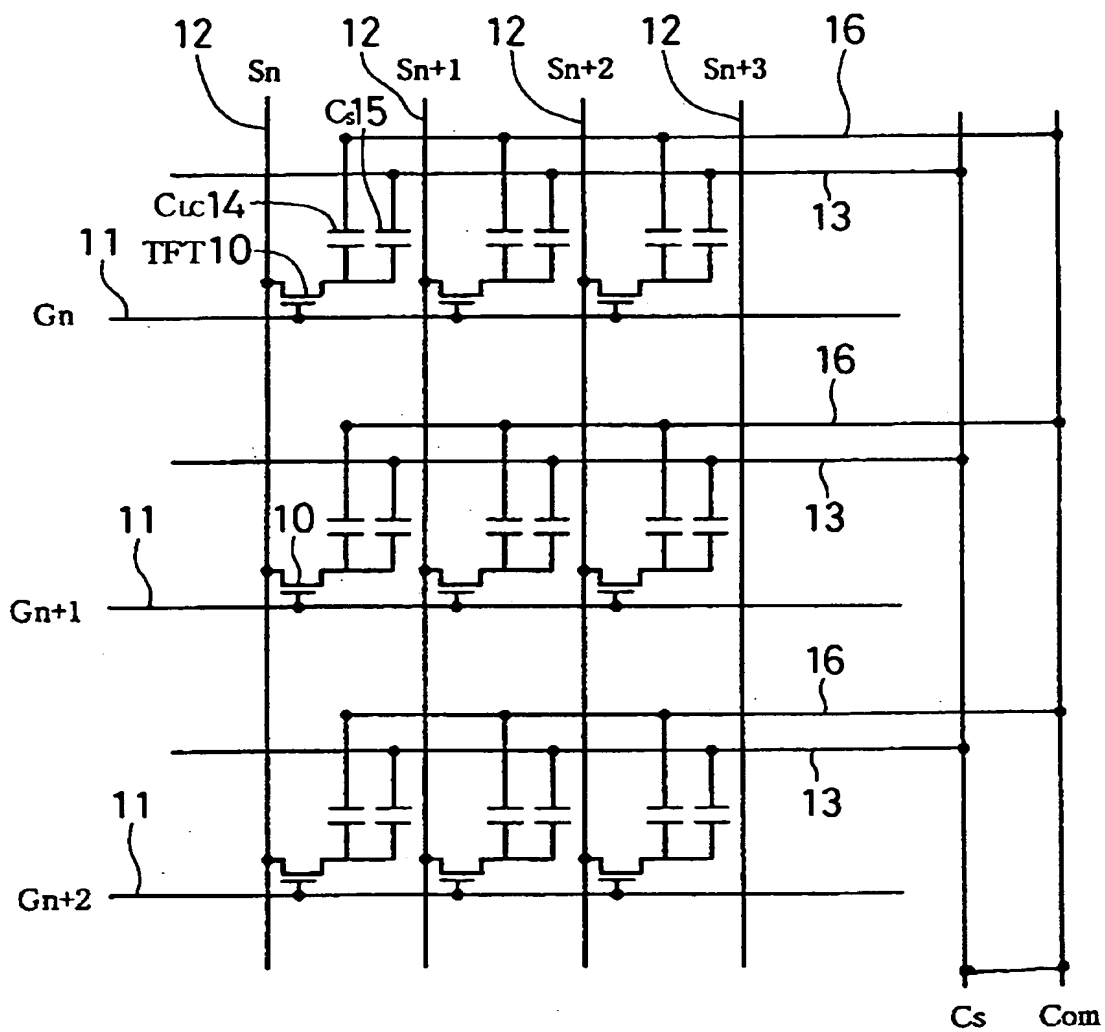
【図 6】



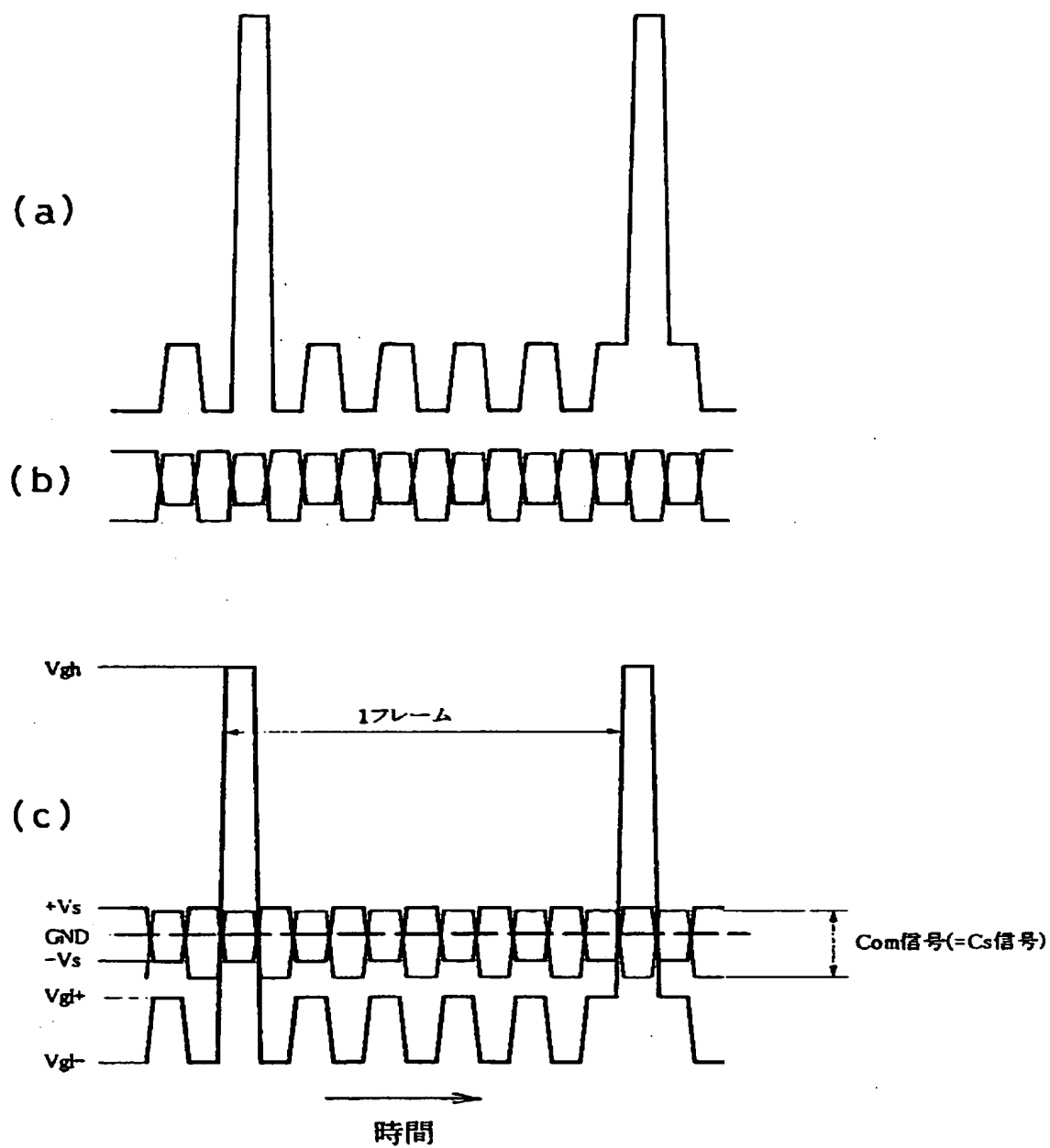
【図7】



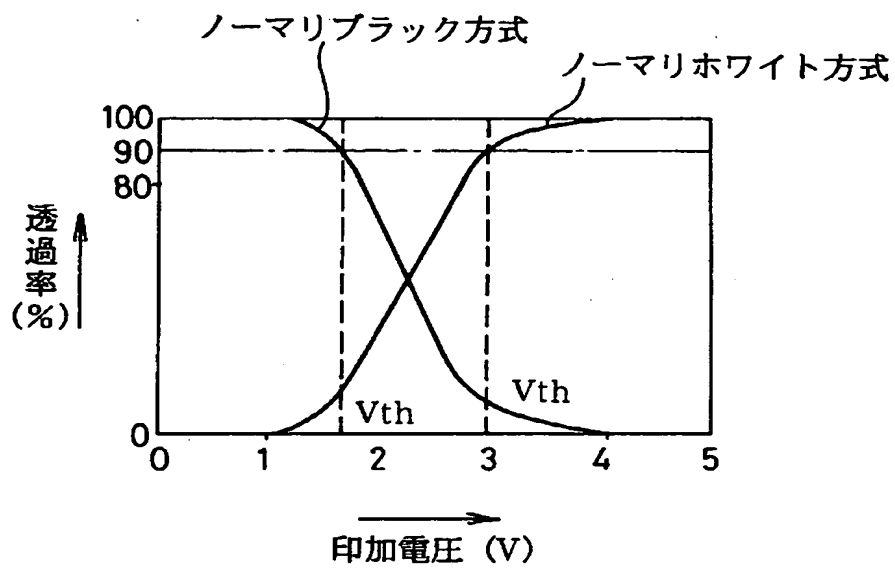
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 補助容量を備えるCs on Com構造のアクティブマトリクス型液晶表示装置で、補助容量のリークによる不良を低減し、良品化率を向上させる。

【解決手段】 ノーマリホワイト型のアクティブマトリクス型液晶表示装置19は、複数のゲート信号配線21とソース信号配線22とを直交するように形成し、交点にTFT20を介して画素容量24を接続し、画像表示を行う。画素容量24には、並列に補助容量25が接続される。補助容量配線23は、補助容量駆動回路27によって、対向基板上のコモン信号線26に対して、液晶の閾値以上の電位差を保つように駆動される。補助容量25にリークが生じても、画素容量24の両端には液晶の閾値以上の電位差が保たれるので、その画素が常に輝点となることを防ぎ、アクティブマトリクス型液晶表示装置19として不良となることを防いで、良品率を高めることができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社